

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

  
upiita-ipn

### PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica

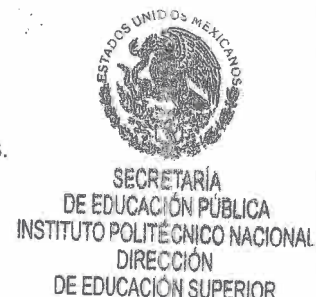
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño Básico de Elementos de Máquinas. NIVEL: II

#### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseña elementos de máquinas con base en los criterios del diseño mecánico.

#### CONTENIDOS:

- I. Concentración de esfuerzos y conceptos fundamentales de teorías de falla estáticas.
- II. Conexiones permanentes y no permanentes (Soldadura y pernos).
- III. Resortes.
- IV. Transmisiones de potencia (Elementos Flexibles).
- V. Acoplamientos.



#### ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo y analógico. Las técnicas y actividades que auxilian a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, organizadores gráficos, indagación bibliográfica, cálculos con software comercial, exposiciones, elaboración de un prototipo de dispositivo mecánico, discusión guiada y desarrollo de las prácticas de laboratorio.

#### EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

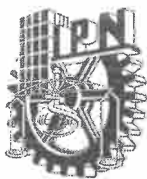
La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación diagnóstica, evaluación formativa, sumativa y rubricas de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra Unidad Académica del IPN u otra institución educativa externa al Instituto Nacional o internacional previo convenio establecido.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Budynas, R. (2008), Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. (8ª Edición), México: McGraw-Hill. ISBN 978-9701064047.
- Childs, P.R.N. (2004) Mechanical Design (2<sup>nd</sup> Edition), USA: Elsevier Ltd. ISBN: 978-0750657716.
- Juvinall, R.C. & Marshek K.M. (2006), Fundamentals of Machine Component Design (4<sup>th</sup> Edition) USA: John Wiley & Sons, Inc. ISBN 0-471-66177-5.
- Mott, R. L. (2006), Diseño de Elementos de Máquinas. (4ª Edición), México: Pearson-Prentice Hall. ISBN 978-9702608127.
- Norton, R. L. (2010), Machine Design (4<sup>th</sup> Edition), USA: Prentice Hall. 978-0136123705.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upita-ipn

**UNIDAD ACADÉMICA:** UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADA.

**PROGRAMA ACADÉMICO:** Ingeniería Mecatrónica.

**SALIDA LATERAL:** N/A.

**ÁREA DE FORMACIÓN:** Profesional.

**MODALIDAD:** Escolarizada.

**UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

**TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:** Teórica-Práctica/Obligatoria.

**VIGENCIA:** Agosto 2010

**NIVEL:** II

**CRÉDITOS:** 7.5 Tepic - 4.35 SATCA

### INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye con el perfil de egreso del Ingeniero Mecatrónico, porque se desarrolla la habilidad de selección y diseño de los elementos básicos de máquinas empleados en la transmisión de potencia. Estos elementos son fundamentales en varios dispositivos Mecatrónicos. Asimismo, favorece las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, presentación de la información; la creatividad y la responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Estructura y Propiedades de los Materiales, Mecánica del Cuerpo Rígido, Resistencia de Materiales, Análisis y Síntesis de Mecanismos. Las consecuente son: Diseño Avanzado de Elementos de Máquinas, Ingeniería Asistida por Computadora, Proyecto Integrador, Diseño Avanzado y Manufactura Asistida por Computadora Trabajo Terminal I y Trabajo Terminal II.

### PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseña elementos de máquinas con base en los criterios del diseño mecánico.

### TIEMPOS ASIGNADOS

**HORAS TEORÍA/SEMANA:** 3.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMANA:** 1.5

**HORAS TEORÍA/SEMESTRE:** 54.0

**HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE:** 27.0

**HORAS TOTALES/SEMESTRE:** 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA POR:** Academia de Mecánica.

**REVISADA POR:** Subdirección Académica

**APROBADA POR:** Consejo Técnico Consultivo Escolar



E. P.  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA  
EN INGENIERÍA Y TEG. AVANZADAS  
DIRECCIÓN

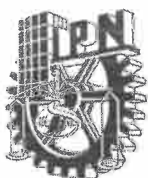
M. en C. Aroldo Rafael Carvallo Domínguez  
Presidente del Consejo Técnico Consultivo  
Escolar  
22 de febrero de 2011

**AUTORIZADO POR:** Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
Dr. Emmanuel Alejandro Merchán  
DE EDUCACIÓN S  
Secretario Técnico de la Comisión de  
Programas Académicos.  
7 de agosto de 2013





N° UNIDAD TEMÁTICA: I NOMBRE: Concentración del esfuerzo y teorías de falla estáticas.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Analiza la distribución del esfuerzo y las teorías de falla en diversos materiales con base en técnicas experimentales y teóricas.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
1.1	Concentración de esfuerzos.	1.5		1.5	2.5	6C,7B,8B, 11C
1.2	Teorías de falla estáticas y factor de seguridad.	2.5		6.5	3.0	
1.2.1	Criterio del esfuerzo normal máximo					
1.2.2	Criterio del esfuerzo cortante máximo					
1.2.3	Criterio de la Energía de Distorsión					
Subtotales:		4.0	0.0	8.0	5.5	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Encuadre del curso.

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará el método analítico. Las técnicas y actividades que auxilian a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, cálculos con software comercial, prototipo de dispositivo mecánico, discusión guiada y desarrollo de las prácticas de laboratorio 1, 2 y 3.

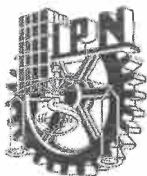
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Evaluación Diagnóstica

Portafolio de evidencias:

Lista resuelta de ejercicios de aplicación	10%
Prototipo mecánico para la visualización de concentración de esfuerzos	15%
Reportes de prácticas	30%
Discusión guiada	10%
Evaluación escrita	30%
Rúbrica de autoevaluación y coevaluación	5%





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upita-ipn

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

HOJA: 4 DE 10

Nº UNIDAD TEMÁTICA: II NOMBRE: Diseño de conexiones permanentes y no permanentes.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Diseña juntas atornilladas y soldadas con base en las normas aplicables.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Juntas Atornilladas (Características de los tornillos, tipos de falla).	1.0		4.5	3.0	2B, 6C, 7B, 8B, 9C, 10B, 11C
2.1.1	Carga concéntrica					
2.1.2	Carga excéntrica					
2.2	Juntas Soldadas (Simbología, Tipos)	2.5		2.0	3.0	
2.2.1	Con carga axial					
2.2.2	Con carga excéntrica					
2.3	Adhesivos	0.5		0.5		
Subtotales:		4.0	0.0	7.0	6.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará el método analógico. Las técnicas y actividades que auxilian a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, indagación bibliográfica y desarrollo de las prácticas de laboratorio 4 y 5.

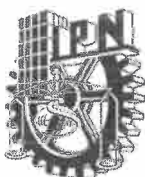
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Lista resuelta de ejercicios de aplicación	20%
Reportes de prácticas	30%
Reporte de la consulta de fuentes bibliográficas	15%
Evaluación escrita	30%
Rúbrica de autoevaluación y coevaluación	5%



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upita-ipn

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

HOJA: 5 DE 10

Nº UNIDAD TEMÁTICA: III NOMBRE: Resortes.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Calcula parámetros de resortes con base en su aplicación y sus propiedades materiales.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Materiales para resortes, esfuerzos y deformaciones	1.5		1.0	2.0	3B, 6C, 7B, 8B
3.2	Helicoidales.	2.5		3.0	2.0	
3.2.1	Compresión.					
3.2.2	Tensión.					
3.2.3	Torsión.					
3.3	Múltiples Hojas (de Ballesta)	1.0		1.0	1.0	
Subtotales:		5.0	0.0	5.0	5.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analítico y deductivo. Las técnicas y actividades que auxilian a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, indagación bibliográfica, exposiciones y desarrollo de la práctica de laboratorio 6.

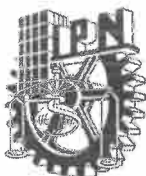
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Lista resuelta de ejercicios de aplicación	20%
Reportes de prácticas	30%
Exposiciones	5%
Reporte de la consulta de fuentes bibliográficas	10%
Evaluación escrita	30%
Rúbrica de autoevaluación y coevaluación	5%

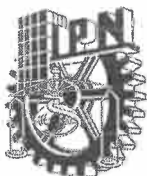






N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Transmisiones de potencia (Elementos Flexibles).					
UNIDAD DE COMPETENCIA							
Analiza transmisiones flexibles con base en procedimientos y manuales de fabricantes.							
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA	
		T	P	T	P		
4.1	Selección de Bandas Trapezoidales.	2.0	1.0	2.0	1.0	10B,8B, 2B, 7B, 4C ,5C, 12C, 13C	
4.2	Selección de Bandas Sincronas (Dentadas)	0.5	1.0	2.0	0.5		
4.3	Tensores	0.5					
4.4	Selección de Cadenas de Rodillos.	1.0	1.0	3.0	1.0		
Subtotales:		4.0	3.0	7.0	2.5		
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE							
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará el método analógico. Las técnicas y actividades que auxilian a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, organizadores gráficos, indagación bibliográfica, cálculos con software comercial, exposiciones y desarrollo de la práctica de laboratorio 7.							
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES							
Portafolio de evidencias:							
Lista resuelta de ejercicios de aplicación		15%					
Reportes de prácticas		30%					
Dibujos de elementos mecánicos		10%					
Exposiciones		5%					
Reporte de la consulta de fuentes bibliográficas		5%					
Evaluación escrita		30%					
Rúbrica de autoevaluación y coevaluación		5%					





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

HOJA: 7 DE 10

uplita-ipn

N° UNIDAD TEMÁTICA: V NOMBRE: Acoplamientos y elementos de unión.

UNIDAD DE COMPETENCIA

Propone acoplamientos y elementos de unión para dispositivos mecatrónicos con base en las condiciones de transmisión de potencia.

No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
5.1	Acoplamientos	1.5		2.0	2.5	2B,3B,4B, 6C,9C
5.1.1	Rígidos					
5.1.2	Flexibles					
5.2	Chavetas, pasadores y anillos de retención	2.5		4.0	2.5	
Subtotales:		4.0	0.0	6.0	5.0	

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP). El facilitador aplicará los métodos analítico, deductivo y analógico. Las técnicas y actividades que auxilian a la estrategia seleccionada serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, indagación bibliográfica, cálculos con software comercial y desarrollo de las prácticas de laboratorio.

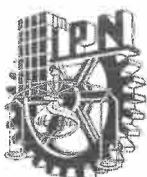
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Portafolio de evidencias:

Lista resuelta de ejercicios de aplicación	20%
Reportes de prácticas	30%
Reporte de la consulta de fuentes bibliográficas	10%
Reporte de cálculos computacionales	10%
Evaluación escrita	30%
Rúbrica de autoevaluación y coevaluación	5%



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

upilita-ipn

HOJA: 8 DE 10

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Concentración de esfuerzos	I	2.0	Laboratorio de Mecánica.
2	Teorías de falla	I	2.0	
3	Factor de seguridad	I	1.5	
4	Juntas soldadas.	II	3.0	
5	Juntas atornilladas	II	3.0	
6	Resortes.	III	5.0	
7	Bandas sincronas	IV	5.5	
8	Acoplamientos	V	5.0	
		<b>TOTAL DE HORAS</b>	27.0	

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

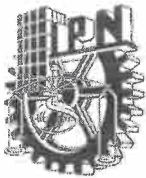
Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.

Las prácticas aportan el 30% de la calificación en las unidades temáticas I, II, III, IV y V del programa de estudio; este porcentaje está considerado dentro de la evaluación continua.



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

upiita-ipn

UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

HOJA:

9

DE 10

PERIODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	
1	I	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
2	II	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
3	III	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
4	IV	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%
5	V	Evaluación continua	70%
		Evaluación escrita	30%



SECRETARÍA

DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
DIRECCIÓN  
DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:

La unidad I aporta el 15% de la calificación final.

La unidad II aporta el 20% de la calificación final.

La unidad III aporta el 25% de la calificación final.

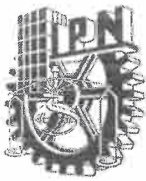
La unidad IV aporta el 25% de la calificación final.

La unidad V aporta el 15% de la calificación final.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Blodgett O. W. (1963), Design of Weldments (1 <sup>st</sup> Edition), USA: The James F. Lincoln Arc Welding Foundation.*
2	X		Budynas, R. (2008), Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. (8 <sup>a</sup> Edición), México: McGraw-Hill. ISBN 978-9701064047.
3	X		Childs, P.R.N. (2004), Mechanical Design (2 <sup>nd</sup> Edition), USA: Elsevier Ltd. ISBN: 978-0750657716.
4		X	Deutschman A. A., Michels W. J. & Wilson C. E. (1975), Machine design; theory and practice (1 <sup>st</sup> Edition), USA: Macmillan Publishing Co. ISBN: 0-02-329000-5.*
5		X	Faires V.M. & R.M. Wingren (1990), Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas. (1 <sup>a</sup> Edición), Argentina: Cúspide. ISBN: 978-8427404823.*
6		X	Hall A. S., Holowenko & Laughlin H. G. (2007), Machine Design (SI Units), 1 <sup>st</sup> Edition, USA: Tata McGraw-Hill. ISBN: 978-0070634589.
7	X		Juvinall, R.C. & Marshek K.M. (2011), Fundamentals of Machine Component Design (5 <sup>th</sup> Edition), USA: John Wiley & Sons. Inc. ISBN: 978-1118012895.
8	X		Mott R. L. (2006), Diseño de Elementos de Máquinas. (4 <sup>a</sup> Edición), México: Pearson-Prentice Hall. ISBN 978-9702608127.
9		X	Mott R. L. (2009), Resistencia de Materiales. (5 <sup>a</sup> Edición), México: Pearson Educación. ISBN 978-6074420470.
10	X		Norton, R. L. (2010), Machine Design (4 <sup>th</sup> Edition), USA: Prentice Hall. 978-0136123705.
11		X	Riley W. F., Sturges L. D. & Morris D. H. (2006), Mechanics of Materials (6 <sup>th</sup> Edition), USA: Wiley. ISBN: 978-0471705116.
12		X	www.martinsprocket.com/Fabricante de productos para transmisión mecánica de potencia (Acoplamientos, bujes, poleas ranuradas, ruedas catalinas y engranajes)
13		X	www.martinsprocket.com/Fabricante de productos para transmisión mecánica de potencia (Acoplamientos, bujes, poleas ranuradas, ruedas catalinas y engranajes)
14		X	www.falk.com.mx/ (Acoplamientos de tipo flexible, de tipo rígido e hidráulicos)
			*Libro clásico.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR  
PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

upita-ipn

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Mecatrónica NIVEL II

ÁREA DE FORMACIÓN: Institucional Científica Básica Profesional Terminal y de Integración


ACADEMIA: Mecánica UNIDAD DE APRENDIZAJE: Diseño Básico de Elementos de Máquinas.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciatura en Ingeniería Mecánica, preferentemente con estudios de posgrado en el área de Diseño Mecánico

2. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Diseña elementos de máquinas con base en los criterios del diseño mecánico.

3. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Bases sólidas de mecánica de sólidos En diseño y construcción de maquinaria. En Dibujo Mecánico. En materiales para el diseño de Máquinas. Modelo Educativo Institucional (MEI)	Docencia. Experiencia mínimo de 2 años Diseño y desarrollo de elementos de Máquinas.  SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	Manejo de equipo de laboratorio. Interpretación y uso de hojas de especificaciones de componentes mecánicos. Comunicación oral y escrita. Capacidad de Análisis y Síntesis. Manejo de grupos. Manejo de materiales didácticos. Manejo de tecnologías de la información y comunicación (TIC)	Vocación docente. Honestidad. Ejercicio de la crítica constructiva. Respeto. Tolerancia. Ética. Responsabilidad. Colaboración. Superación docente y profesional. Buena presencia. Compromiso social.

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Alejandro Escamilla Navarro  
Presidente de Academia

M. en C. Jorge Fonseca Campos  
Subdirector Académico

M. en C. Aroldo R. Carvallo Domínguez  
Director